

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10128170 A**(43) Date of publication of application: **19.05.98**

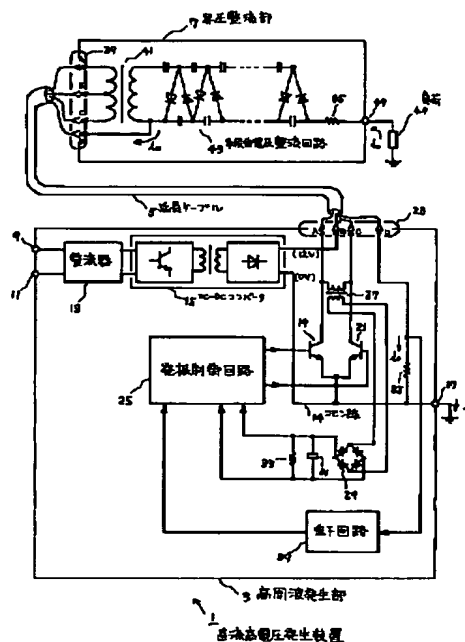
(51) Int. Cl.

**B05B 5/053**(21) Application number: **08302458**(22) Date of filing: **28.10.96**(71) Applicant: **ORIGIN ELECTRIC CO LTD  
ANEST IWATA CORP**(72) Inventor: **NAKAE KOICHI  
SHIMODA YUKIO  
UCHIDA SHINJI  
MORITA NOBUYOSHI  
IWAZAWA KATSUMASA****(54) DC HIGH-VOLTAGE GENERATOR FOR  
ELECTROSTATIC COATING****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve safety and efficient in a low-voltage transmission system by extension cables in a gun-built-in type DC high-voltage generator for electrostatic coating.

**SOLUTION:** A high-frequency generating part 3 at a low-voltage side is connected with boosting rectifier part 7 at high-voltage side by extension cable 5. A terminal B is connected with 12VDC and two wires from terminals A, C are connected with collectors of transistors 19, 21. The two transistors 19, 21, act on-off control with high frequency by push-pull action. Even when either one or plural wires of the extension cables 5 are broken a safe stop or a decrease of output occurs thereby. Then push-pull action allows a transformer 41 to improve employment efficiency.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-128170

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 5 B 5/053

識別記号

F I

B 0 5 B 5/053

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-302458

(22) 出願日 平成8年(1996)10月28日

特許法第30条第1項適用申請有り 1996年5月1日 オリジン電気株式会社発行の「Origin TECHNICAL JOURNAL 第59号」に発表

(71) 出願人 000103976

オリジン電気株式会社

東京都豊島区高田1丁目18番1号

(71) 出願人 390028495

アネスト岩田株式会社

東京都渋谷区恵比寿南1丁目9番14号

(72) 発明者 中江 孝一

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内

(72) 発明者 下田 幸雄

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内

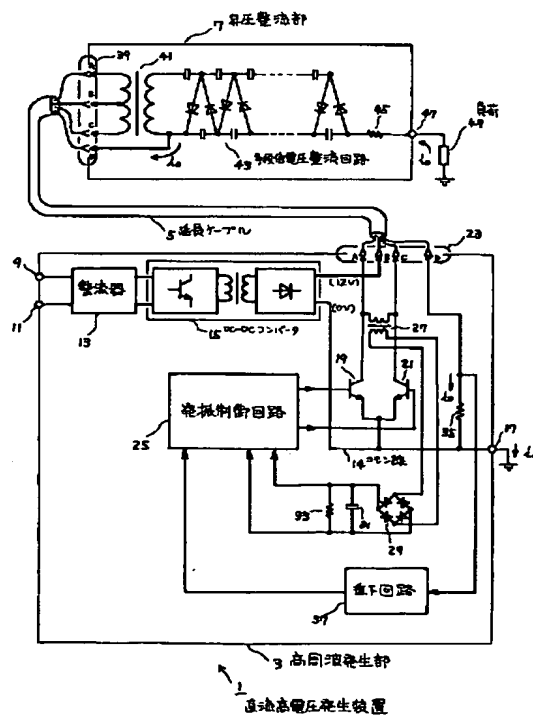
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電塗装用直流高電圧発生装置

(57) 【要約】

【目的】 ガン組込み形の静電塗装用直流高電圧発生装置で延長ケーブルによる低圧送電方式において、安全性と効率を高める。

【構成】 低圧側の高周波発生部3と高圧側の昇圧整流部7とを延長ケーブル5で結ぶ。端子Bは直流12Vに接続し、端子A、Cからの2本の線はトランジスタ19、21のコレクタに接続する。これら2個のトランジスタ19、21はプッシュプル動作で高周波でオンオフする。延長ケーブル5の何れか1本ないしは複数本が断線した場合であっても、安全に停止するか、出力低下となる。また、プッシュプル動作なので、変圧器41は利用効率を高めることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 センタータップを有する1次巻線と、この1次巻線に対して大きい巻数比の2次巻線を有する変圧器と、この変圧器の2次巻線に接続される多段階電圧整流回路とからなる直流高電圧発生部と、前記変圧器の1次巻線に一端を接続される延長ケーブルと、この延長ケーブルの他端に接続される高周波発生部であって、比較的低い電圧の直流電源と、プッシュプル接続にした一対のスイッチング素子と、このスイッチング素子を交互に高周波でスイッチングするよう駆動する駆動制御回路とを有する高周波発生部とからなる静電塗装用直流高電圧発生装置。

【請求項2】 前記一対のスイッチング素子の駆動信号については、全電力出力のときに完全オンとする駆動信号であり、全電力出力以下のときは能動領域にあることを特徴とする請求項1に記載の静電塗装用直流高電圧発生装置。

【請求項3】 前記一対のスイッチング素子の各主電流端子間の電圧を検出して、この検出信号を前記制御駆動回路に供給することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の静電塗装用直流高電圧発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は静電塗装用直流高電圧発生装置に関するものであり、特に静電塗装装置のガンに内蔵される形状の多段階電圧整流回路とこの回路を駆動する高周波発生部とを備えた60kV程度で微小電流出力の静電塗装用直流高電圧発生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 静電塗装用の60kV～80kV程度の直流高電圧発生装置は、電圧は高いが電流は数十マイクロアンペアであり、消費エネルギーとしてはいずれも小さいものである。そのため回路構成としては、20kHz乃至50kHzの高周波を多段階電圧整流回路で整流して小型軽量になるように構成する。そして高電圧構成部品については、合成樹脂絶縁材でモールドすることにより小型軽量にしている。このような構成で直接ガンに取り付ける程度に小型軽量化されている。

【0003】 例えば実公昭50-22059号には、静電塗装用の塗装ガンとして、多段階電圧整流器を内蔵させて、これに高周波電圧を供給する一方、その高圧出力を荷電電極に接続する考案が示されている。また、1968年発行のフランス国特許公報第1,542,090号にも同様の発明が示されている。この原出願は、1966年ドイツ連邦共和国にL54968で出願されている。さらに、実公昭59-36282号には、塗装ガン内部に、多段階電圧整流器と中高圧の高周波を発生する変換回路とを内蔵させて、これに直流低電圧を供給する装置が提案されている。しかし、いずれも高電圧部の絶縁構成については、詳細には提案または開示されていない。

い。

【0004】 この種の静電塗装用直流高電圧発生装置において、どの部分で電線を延長するかが安全性に大きく影響する。商用電源はエネルギー量が大きくて、万一線間で短絡すると大きな発熱量となる。また変圧器の2次側では、電圧が高くて電線間静電容量への充電電流が大きい無効電力となる問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、この種の静電塗装用直流高電圧発生装置において、伝達経路の回路位置を選定するときに、安全性と効率について好ましい構成を得ることを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明はこの課題を解決するために、以下の手段を提案する。第1にセンタータップを有する1次巻線と、この1次巻線に対して大きい巻数比の2次巻線を有する変圧器と、この変圧器の2次巻線に接続される多段階電圧整流回路とからなる直流高電圧発生部と、前記変圧器の1次巻線に一端を接続される延長ケーブルと、この延長ケーブルの他端に接続される高周波発生部であって、比較的低い電圧の直流電源と、プッシュプル接続にした一対のスイッチング素子と、このスイッチング素子を交互に高周波でスイッチングするよう駆動する駆動制御回路とを有する高周波発生部とからなる静電塗装用直流高電圧発生装置を提案する。この手段によると、変圧器の利用率を高めることができる。また、延長ケーブルが、万一断線したときにも安全に停止または出力低下となる。

【0007】 第2の手段として、上記の一対のスイッチング素子の駆動信号については、全電力出力のときに完全オンとする駆動信号であり、全電力出力以下のときは能動領域にあることを提案する。この手段によれば、出力電圧の設定の変化や出力電流の広範囲の変化に対応して安定にかつ効率よく電力供給できる。

【0008】 第3の手段として、上記一対のスイッチング素子の各主電流端子間の電圧を検出して、この検出信号を前記制御駆動回路に供給することを提案する。この手段によれば、直流高電圧出力の値を安定化することができる。そして延長ケーブルの途中で断線があったときにも安全に停止または、出力低下となる。

## 【0009】

【実施例】 図1は本発明にかかる静電塗装用直流高電圧発生装置の一実施例であり、出力電圧＝60kVで、100 $\mu$ Aの静電塗装用のものである。この直流高電圧発生装置1は、大きく分けて、高周波発生部3と延長ケーブル5と直流高電圧発生部7からなる。高周波発生部3においては、商用交流電源を受けて、周波数約40kHzで18Vp-p（ppとはピーク・ツー・ピークの略）程度の高周波電圧を発生するものである。この高周波電圧を、延長ケーブル5によって、10メートル程離れた昇圧整流部7まで

伝達し、ここで目的の電圧まで昇圧整流するものである。

【0010】 まず高周波発生部3については、入力端子9、11から商用交流電源の100V又は200Vを受け、整流器13で直流電圧240V程度を得る。整流器13には切り換えスイッチ（図示せず）を設けておき、100V入力の場合には倍電圧整流し、200V入力の場合にはそのまま整流する回路構成にしておく。この方法は良く知られているものである。この整流後の240Vの直流電圧をDC-DCコンバータ15で12Vの安定直流電圧にする。この12Vの安定直流電圧は、内部の変圧器により絶縁されているので、その0V点をコモン線14として端子17で接地することができる。DC-DCコンバータ15の12V電圧点はコネクタ23の端子Bに接続される。つぎにトランジスタ19、21のエミッタをコモン線14に接続しておき、これらのコレクタはそれぞれコネクタ23の端子A、Cにそれぞれ接続する。またこれらのベースには発振制御回路25から互いに位相の180°ずれた約40kHzの駆動信号を供給し、トランジスタ19と21とは交互にオンするように駆動される。

【0011】 高周波発生部3においては、上記の基本的構成に加えて出力電圧安定化と出力垂下特性のための回路が設けられている。出力電圧安定化のためには、トランジスタ19、21のコレクタ電極間に変圧器27の1次巻線を接続し、その2次巻線は整流器29とコンデンサ31及び抵抗器33とからなる回路に接続され、さらに発振制御回路25に送られる。出力垂下特性のためには、コネクタ23の端子Dとコモン線14との間に抵抗器35を接続する。この抵抗器35の一端は垂下回路37に接続し、その出力は発振制御回路25に送られる。

【0012】 延長ケーブル5は4本の線を有しており高周波発生部3のコネクタ23と昇圧整流部7のコネクタ39とを結び、それぞれ同じ記号の端子に対応して接続される。各線に流れる電流と印加電圧は比較的低い値なので、延長ケーブル5の外径は比較的小さい、その重量も大きくはならず、昇圧整流部7を移動するときに作業性を妨げることはない。

【0013】 昇圧整流部7は、コネクタ39と変圧器41は多段倍電圧整流回路43と抵抗器45と出力端子47とからなる。コネクタ39の端子A、B、Cは変圧器41の1次巻線にそれぞれ接続される。変圧器41の2次巻線は1次巻線に対して約34倍に巻き上げてあり、1次巻線に18Vpp印加されているので、2次巻線には6kVppの高周波高圧が発生する。この高周波高圧を10段の多段倍電圧整流回路43により60kVの直流高電圧出力を得て、抵抗器45を経て出力端子47に目的の直流高電圧を発生させる。

【0014】 出力電圧の安定化の検出については、トランジスタ19、21の各コレクタ間に接続された補助の27の1次巻線により、ここで検出した高周波電圧を整流器29で整流し、コンデンサ31と抵抗器33の回路により平滑して、出力電圧に比例する値を得る。この比例値を発振

制御回路25の制御端子に供給して、安定化制御とする。多段倍電圧整流回路43は、両波整流形である。そしてこの検出方法についても、両波形であるので、出力電圧の安定化制御の精度はより高められる。

【0015】 発振制御回路25からトランジスタ19、21の各ベースへの駆動信号については、全電力出力のときには完全にオンとする駆動信号を与え、全電力出力以下のときは能動領域にあるような振幅を発生する。全電力出力のときには、トランジスタ19、21は完全オンするので、変換効率は高い。そして能動領域のときは、出力が低下しているときなので、変換効率は低下するが、入力電力も、低下している。つまり、最大入力が増加することがない。この制御方式は一定周波数で直流高電圧出力の制御ができるので、乱調の発生を容易に抑制することができる。この種の直流高電圧発生装置においては、乱調を抑制することは、負荷の耐圧や作業・調整者への保安のため重要である。

【0016】 延長ケーブル5のうちのコネクタ39の端子Aへの線が断線すると、トランジスタ19のコレクタの結線が切断するため、残りのトランジスタ21のみが作動して、出力電圧は約半分の値となる。また延長ケーブル5のうちのコネクタ39の端子Cへの線が断線すると、出力は停止状態となる。いずれの場合も、出力電圧は停止または電圧減少となり、安全な状態におさまる。

【0017】 出力電流の増加に対する保護制御については、昇圧整流部7のコネクタ39の端子Dから接続される線路すなわち高周波発生部3のコネクタ23の端子Dと、コモン線との間に抵抗器35を介して電流検出信号を得る。この電流検出信号を垂下回路37によって、設定値を越えたときに垂下信号を発生させて発振制御回路25に送る。

【0018】 以上述べた実施例において、高周波発生部3の中のDC-DCコンバータ15の出力に蓄電池を並列接続することにより、商用交流電源がない場所でも使用することができる。また延長ケーブル5については、接地線や他の線を含めることもできる。

【0019】

【発明の効果】本発明は以上述べたような特徴を有しており、延長ケーブルの印加電圧が比較的低い電圧であるため、電線間静電容量への充電電流は大きくならない。また変圧器の1次巻線はセンタータップを有してプッシュプル接続となっており、変圧器の利用率が高い。また延長ケーブルの途中で断線事故があっても、直流高電圧出力は停止か低下となるので、塗装作業への感電や塗料への印加などの危険性がなく、安全である。

【図面の簡単な説明】

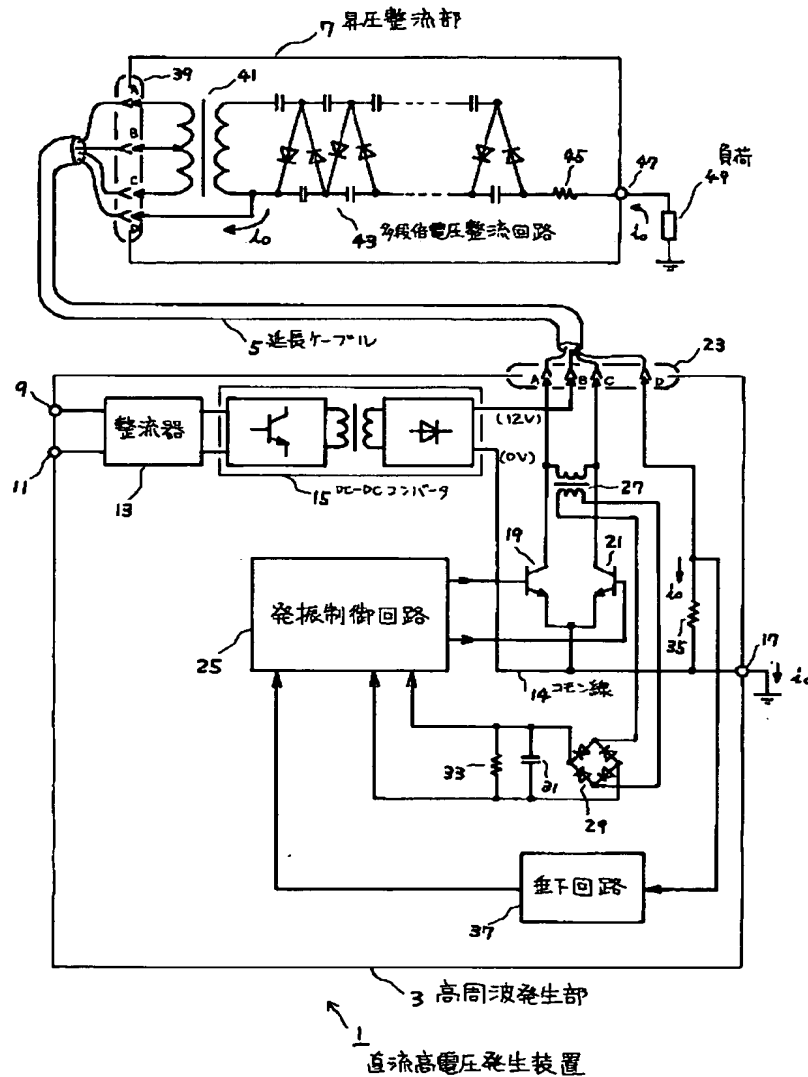
【図1】本発明に係る60kV出力の静電塗装用直流高電圧発生装置の一実施例の回路図を示す。

【符号の説明】

1…直流高電圧発生装置 3…高周波発生部 5…延

長ケーブル  
 7…昇圧整流部  
 15…DC-DCコンバータ  
 …トランジスタ  
 23…コネクタ  
 9, 11…入力端子  
 13…整  
 17…端子  
 19, 21  
 24…コモン線  
 25…発振制御回路  
 27…変圧器  
 29…整流器  
 ネクタ  
 41…変圧器  
 47…出力端子  
 49…負荷  
 37…垂下回路  
 39…コ  
 43…多段倍電圧整流回路

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 内田 慎二  
 東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ  
 ン電気株式会社内

(72)発明者 森田 信義  
 神奈川県横浜市金沢区柴町55番地  
 (72)発明者 岩沢 勝正  
 神奈川県横浜市金沢区六浦3丁目41番16号